الطاقة المتجددة



إعداد:
د. أحمد سليمان



سلسلة كتيبات تعريفية
العدد (55)
موجهّة إلى الفئة العمرية الشابة
في الوطن العربي




أهم جروبات علي تليجرام
باحثون
هنا سور الازبكية
غواص في بحر الكتب
قناة مصر الثقافية و الفنية



الطاقة المتجددة



سلسلة كتيبات تعريفية
العدد (55)
موجهّة إلى الفئة العمرية الشابة
في الوطن العربي

إعداد
د. أحمد سليمان

صندوق النقد العربي
2024

توجه جميع المراسلات إلى العنوان التالي:

الدائرة الاقتصادية

صندوق النقد العربي

ص.ب. 2818 – أبوظبي – دولة الإمارات العربية المتحدة

هاتف: +97126171552

البريد الإلكتروني: Economic@amfad.org.ae
الموقـــع الإلكتروني: https://www.amf.org.ae

للحصول على نسخة من الكتيب



للحصول على نسخة من الكتيبات السابقة



يهدف هذا الكتيب للتعريف بمفهوم الطاقة المتجددة وأنواعها وخصائصها والتحديات المتعلقة بها وأهم الإحصاءات الخاصة باستخدامها على مستوى العالم.

قائمة المحتويات



تمهيد

تمثل الطاقة المتجددة بعدًا استراتيجيًا هامًا في تحقيق التنمية المستدامة بكافة أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، حيث تعد محورًا رئيسًا في تحقيق أمن الطاقة واستدامتها، الذي يعني ضمان توفير إمدادات الطاقة للجميع بشكل آمن وموثوق وبتكلفة ميسورة لكافة المناطق والأنشطة الاقتصادية، وبكميات تتناسب مع الطلب المحلي عليها، إلى جانب دورها البارز في الحفاظ على البيئة والحد من الانبعاثات الضارة. لذا، جاءت أهداف التنمية المستدامة الأممية حتى عام 2030 لتؤكد على أهمية العمل على تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمية بحلول عام 2030 كأحد الغايات الرئيسة المرتبطة بالهدف السابع الذي يهدف إلى "ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة". كما يتضمن الهدف المذكور ضمن غاياته الأخرى تحسين كفاءة الطاقة، وتعزيز التعاون الدولي من أجل تطوير أنشطة البحث والتطوير وتسهيل الوصول للطاقة النظيفة، وتوسيع نطاق البُنى التحتية وتحسين مستوى التقنية من أجل توفير خدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية.

لقد أثارت الأزمات العالمية خلال العقدين الماضيين وما نتج عنها من ارتفاع في أسعار الطاقة، القلق لدى بعض الدول بشأن القدرة على تحقيق أمن الطاقة، علاوة على المخاوف المستمرة بشأن استدامة المصادر التقليدية وقدرتها على ضمان توفير إمدادات الطاقة للأجيال القادمة. لذا، اتجهت العديد من الحكومات إلى إعادة تقييم رؤيتها المتعلقة بالتحول في نظام الطاقة وتنويع مصادرها. كما ساعد التطور السريع في تقنيات الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة تصنيع معداتها، وتراجع تكلفة استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية مقارنة بتكلفة التوليد من المصادر التقليدية، على زيادة الاهتمام باستخدام الطاقة المتجددة. على الرغم من أن استخدام مصادر الطاقة المتجددة قد شهد

نمواً غير مسبوق خلال العشرة أعوام الماضية، إلا أن حصتها من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة ظلت ثابتة في ضوء نمو استهلاك الطاقة العالمي بمعدل مماثل.

في ضوء ما سبق، يهدف هذا الكتيب إلى التعريف بمفهوم الطاقة المتجددة ومصادرها المختلفة المتمثلة في الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الكهرومائية وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة حرارة باطن الأرض وغيرها من المصادر المتجددة الأخرى. كذلك يهدف الكتيب إلى استعراض أهم مؤشرات استخدام الطاقة المتجددة عالمياً، وتوقعات الاستخدام في المستقبل، كما يستعرض الكتيب في نهايته واقع ومستقبل الطاقات المتجددة للدول العربية.

1. تعريف الطاقة المتجددة

يمكن تعريف الطاقة المتجددة بأنها الطّاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي لا تنفد وتتجدد باستمرار، وتعرف أيضًا الطاقة المتجددة بأنها الطاقة الناتجة عن مصادر طبيعية تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه منها، كما يُطلق على الطاقة المتجددة عدة مصطلحات منها الطاقة النظيفة والطاقة الصديقة للبيئة[1]. وتتركز استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية، بينما الاستخدامات الأخرى مثل تسخين وتبريد المياه وكذلك الاستخدام في وسائل النقل ما زالت غير مستغلة بشكلٍ كافٍ.

---

[1] الأمم المتحدة، تعريف بالطاقة المتجددة، متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/what-is-renewable-energy.



2. مصادر الطاقة المتجددة

1.2 الطاقة الشمسية

هي الطاقة المستمدة من أشعة الشمس في شكل حرارة وضوء، وتعد الطاقة الشمسية الأكثر وفرة من بين جميع موارد الطاقة المتجددة، فكافة الدول يمكنها استخدام الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة لديها، مع اختلاف حجم وقدرات الاستخدام بين الدول المختلفة.



وللطاقة الشمسية تطبيقات عديدة في مختلف مناحي الحياة، تطورت مع الحداثة والتقدم التقني. فقديمًا كان يُستخدم "الطباخ الشمسي" وهو صندوق يتم فيه تجميع حرارة الشمس واستغلالها في طهي الطعام وتسخين المياه وتعقيم الأدوات الطبية، كما يتم استخدام أشعة الشمس في المجالات الزراعية من أجل تسهيل عملية الزراعة ونمو النباتات في غير موسمها، وكذلك تجفيف الحاصلات الزراعية.

ومع التطور التقني ظهرت تطبيقات حديثة لاستخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء منها تقنية الخلايا الشمسية، وتقنية تركيز الطاقة الشمسية:

- **تقنية الخلايا الشمسية**

تسمى أيضا الخلايا الفوتوفولطية (Photovoltaic (PV) Cell)، وهي عبارة عن جهاز يستقبل أشعة الشمس ويحولها مباشرة إلى طاقة كهربائية. كما يتم تجميع مجموعة من الخلايا الشمسية معًا في وحدة واحدة يُطلق عليها

اللوح الشمسي، وتزداد الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة الشمسية مع زيادة عدد الخلايا والألواح الشمسية المستخدمة.

- **وحدات تركيز الطاقة الشمسية**

تُستخدم هذه التقنية في توليد الطاقة الشمسية على مرحلتين، حيث يتم أولاً تجميع حرارة الشمس بشكل مكثف وذلك من خلال استخدام مجموعة عدسات كبيرة الحجم تركز الضوء من الشمس على شكل شعاع، ويتم من خلال أجهزة استقبال تحويل الأشعة إلى حرارة، ثم يتم في المرحلة التالية تحويل هذه الحرارة إلى طاقة كهربائية.

على الرغم من المزايا العديدة التي تتمتع بها الطاقة الشمسية كأفضل المصادر المتجددة وفرة، إلا أنها تواجه تحديات تتعلق بالقدرة على تخزينها، فطاقة الشمس لا تتوفر في جميع الأوقات مثل أوقات الليل أو الأوقات الغائمة والممطرة خاصة في فصل الشتاء. لذا، تظل الحاجة المستمرة إلى تطوير تقنيات التخزين الآمن للطاقة الشمسية لزيادة الاعتماد عليها.

2.2 طاقة الرياح



هي الطاقة الناتجة عن تحويل حركة الرياح إلى طاقة ميكانيكية باستخدام التوربينات. وهناك استخدامات متعددة لطاقة الرياح منها الاستخدام المباشر للقيام بمهام محددة مثل ضخ المياه أو طحن الحبوب، أو الاستخدام غير المباشر بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

ولتحقيق الاستفادة المثلي من طاقة الرياح، يتم تجميع عدد كبير من التوربينات في مكان واحد لتوليد الطاقة يُطلق عليه مزارع الرياح، التي قد تكون إما مزارع برية (Onshore) وهى التي يتم بناؤها على سطح الأرض أو مزارع بحرية في وسط المسطحات المائية (Offshore). وبالرغم من أن المزارع البحرية أكثر كفاءة في توليد الطاقة مقارنة بالمزارع البرية لقوة الرياح في البحار، إلا أن تكاليف بنائها وصيانتها باهظة مقارنة بالمزارع البرية. ومن المتوقع مع استمرار التقدم في تقنية طاقة الرياح البرية والبحرية، انخفاض تكلفة طاقة الرياح وتسريع وتيرة انتشارها عبر البلدان[2].

ترتبط الطاقة المولدة من الرياح بعدة عوامل وهي سرعة الرياح، فكلما ازدادت سرعة الرياح كلما ازدادت الطاقة المولدة؛ وكثافة الهواء، حيث يؤدي الهواء الكثيف من خلال ضغطه على التوربينات إلى إنتاج طاقة أكبر؛ هذا إضافة إلى حجم ريش التوربينات، حيث تساعد ريش التوربينات الكبيرة في تحريك المزيد من الهواء ومن ثم توليد طاقة أكبر.

وبالرغم من المنافع العديدة لطاقة الرياح، إلا أن التوسع في استخدامها يواجَه بعدة تحديات، أهمها:

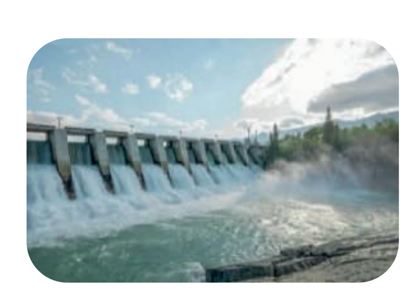
- أنها **طاقة موسمية:** لا تتوافر الرياح على مدار العام، وبالتالي عدم توليد الطاقة في الأيام التي ينقطع بها هبوب الرياح.
- **اختلال التوازن البيئي:** تؤثر توربينات الرياح بصورة ضارة على الطيور المتواجدة في مزارع الرياح، خاصة خلال وقت هجرة هذه الطيور.

---

[2] Cambridge University Press, (2011). Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, available at: Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (cambridge.org).

- **الضوضاء:** تصدر حركة التوربينات صوتًا عاليًا يسبب ضوضاء وإزعاجًا لسكان المناطق السكنية القريبة من مزارع الرياح.
- **محدودية النطاق،** يقتصر استخدام طاقة الرياح على أماكن محددة تتوافر بها مقومات إقامة مزارع الرياح من قوة رياح ومساحات واسعة من الأراضي لإقامة مزارع الرياح، والتي غالبًا ما تكون في الأماكن النائية.

3.2 الطاقة الكهرومائية



تعد الطاقة الكهرومائية حاليًا من أكثر مصادر الطاقة المتجددة استخدامًا في إنتاج الطاقة الكهربائية. والطاقة الكهرومائية هي الطاقة المولدة باستخدام حركة المياه من أعلى إلى أسفل في المجاري المائية. وتلعب السدود المائية دورًا كبيرًا في هذا الإطار، حيث يتم بناء السدود على المجاري المائية لتخزين المياه وتكوين بحيرات صناعية، بحيث يتم استخدام المياه المخزنة من خلال قوة الدفع لتحريك توربينات ومولدات تعمل على تحويل الطاقة الحركية للمياه لطاقة ميكانيكية ثم طاقة كهربائية[3]. ونظرًا لأن مصدر الطاقة الكهرومائية هو المياه، فإن محطات الطاقة الكهرومائية تقع عادةً على مصدر مائي أو بالقرب منه.

---

(3) Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Hydropower Work, available at: https://www.energy.gov/eere/water/how-hydropower-works.

وتعتمد الطاقة الكهرومائية بشكل عام على استمرارية هطول الأمطار، وقد تتأثر سلبًا بحالات الجفاف أو التغيرات في النظم البيئية التي تؤثر على هطول الأمطار، حيث تمثل التغيرات الموسمية في سقوط الأمطار والتغيرات طويلة الأجل مثل حالات الجفاف التحدي الأكبر لإنتاج الطاقة الكهرومائية، وبشكل عام، كلما زاد تدفق المياه زادت كمية الكهرباء التي يمكن أن تنتجها محطة الطاقة الكهرومائية[4].

تتميز محطات الطاقة الكهرومائية بكفاءة عالية في إنتاج الطاقة الكهربائية، كما أنها تتميز بتكلفة منخفضة لتوليد الطاقة الكهربائية لأنها تعتمد على السدود المائية التي ربما لا تحتاج إلى تقنيات متقدمة مقارنة بالمصادر الأخرى، كما أن التكلفة التشغيلية لهذه المحطات منخفضة أيضاً نظراً لأن عمر السدود قد يستمر إلى أكثر من مائة عام[5].

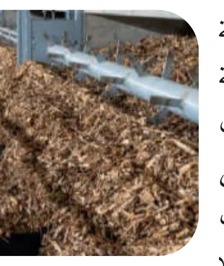
يمكن أن تؤثر البنية التحتية اللازمة لتوليد الطاقة الكهرمائية على النظم البيئية بطريقة سلبية. لهذا السبب، يعتبر الكثيرون الطاقة الكهرومائية الصغيرة النطاق خيارًا أكثر مراعاة للبيئة، يناسب بشكل خاص المجتمعات في المناطق النائية.

---

[4] US Energy Information Administration, Hydro Power Explained, available at: https://www.eia.gov/energyexplained/hydropower/.

[5] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، (2019)، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعات النفطية.

4.2 طاقة الكتلة الحيوية



يتم إنتاج تلك الطاقة من مجموعة متنوعة من المواد العضوية، المعروفة بالكتلة الحيوية، مثل الخشب والفحم ومخلفات الحيوانات وغيرها من السماد الطبيعي لإنتاج الحرارة والطاقة، وكذلك المحاصيل الزراعية لإنتاج الوقود الحيوي السائل.

يأخذ استخدام طاقة الكتلة الحيوية عدة أشكال[6]:

- **الكتلة الحيوية التقليدية** عن طريق الحرق المباشر للمواد العضوية لتوفير الطاقة الحرارية اللازمة لأغراض الطهي وتسخين المياه والتدفئة. ينتشر الاستخدام التقليدي لطاقة الكتلة الحيوية غالبًا لدى السكان الأكثر فقرًا في المناطق الريفية، وذلك لأغراض الطهي والإضاءة والتدفئة.
- **الكتلة الحيوية الحديثة** عن طريق تحويل الكتلة الحيوية الصلبة إلى وقود غازي (كالغاز الحيوي/الميثان) بالحرق المباشر في جو محدود الهواء، ثم يتم الاستفادة من الغاز كوقود في توليد الكهرباء عبر محركات الاحتراق الداخلي أو التوربينات الصغيرة، أو تحويلها إلى وقود سائل من خلال إجراء معالجات كالتخمير للحصول على إيثانول كحولي، أو كيميائي للحصول على الديزل الحيوي.

(6) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، 2019، الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي، ورقة فنية، الأمم المتحدة، بيروت.

بالرغم من أن الحرق المباشر للكتلة الحيوية لإنتاج الوقود الحيوي يصاحبه انبعاثات غازية ملوثة للبيئة مثل الوقود الأحفوري (الزيت الخام والغاز والفحم) ولكن بمستويات أقل، إلا أن العديد من المنظمات الدولية اعتمدته كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة لاستدامته. في هذا الإطار، يوصى باستخدام هذا النوع من الوقود بحذر للانبعاثات البيئة الضارة من جانب ولتسببه في اختلال التوازن البيئي وتغير استخدام الأراضي نتيجة إزالة الغابات لاستخدامها في إنتاج هذا الوقود من جانب آخر [7].

5.2 الطاقة الحرارية/ طاقة حرارة باطن الأرض



يُقصد بهذه الطاقة استخراج موارد الطاقة الحرارية، وهي خزانات من الماء الساخن الموجود في باطن الأرض إما بفعل الطبيعة أو نتيجة للنشاط البشري، وتتفاوت هذه الخزانات من حيث درجة الحرارة ومستوى العمق.

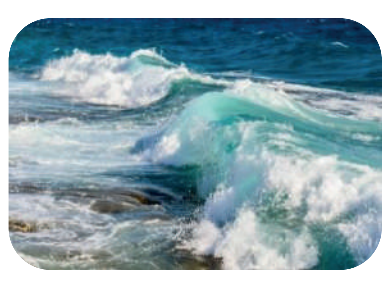
من أجل الحصول على هذه الطاقة يتم حفر الآبار التي يتراوح عمقها من بضعة أقدام لعدة أميال تحت سطح الأرض لاستخراج البخار والماء الساخن من هذه الخزانات لاستخدامها إما بصورة مباشرة في عدة أغراض مثل التدفئة والتبريد أو تحويلها إلى طاقة كهربائية[8].

---

[7] الأمم المتحدة، تعريف بالطاقة المتجددة، مرجع سابق.

[8] Office of energy efficiency and renewable energy, geothermal basics, available at: https://www.energy.gov/eere/geothermal/geothermal-basics.

6.2 الطاقة البحرية



الطاقة البحرية وتسمى في بعض الأحيان طاقة المحيط أو قوة المحيط أو الطاقة الحركية للمحيط، وهي الطاقة المستمدة من التقنيات التي تستخدم الطاقة الحركية والحرارية لمياه البحر (الأمواج أو التيارات على سبيل المثال) لإنتاج الكهرباء أو الحرارة.

حيث يمكن استغلال الحركة القوية للمياه في البحار والمحيطات في توليد الطاقة الحركية التي يمكن استغلالها بعد ذلك في توليد الطاقة الكهربائية. ولا تزال أنظمة الطاقة البحرية في مرحلة مبكرة من التطور، مع استكشاف عدد من النماذج الأولية لأجهزة الموجات وتيارات المد والجزر.

3. فرص وتحديات الطاقة المتجددة

يُعد استخدام مصادر الطاقة المتجددة في الوقت الراهن أمرًا حيويا للعديد من الدول في ظل التحديات المرتبطة بالأضرار البيئية الناتجة عن انبعاثات الغازات الدفيئة نتيجة الاستخدام المكثف للوقود الأحفوري دون الأخذ في الاعتبار التقنيات الحديثة المتعلقة بالتخلص من الكربون. فوفقًا لمنظمة الصحة العالمية، فإن حوالي 99 بالمائة من الأفراد حول العالم يتنفسون هواء

يتجاوز المستويات الصحية لجودة الهواء، كما أن أكثر من 13 مليون حالة وفاة حول العالم كل عام ترجع إلى أسباب بيئية بما فيها تلوث الهواء[9].

بجانب المكاسب البيئية يتيح استخدام مصادر الطاقة المتجددة العديد من الفرص التي يصاحبها مردود إيجابي على مختلف مناحى الحياة الاقتصادية والأمن القومي وصحة الإنسان وغيرها...، حيث تشير تقارير الأمم المتحدة إلى أن حوالي 80 في المائة من سكان العالم يعيشون في دول لا تمتلك الوقود الأحفوري، أي حوالي 6 مليار نسمة يعتمدون على الوقود الأحفوري القادم من بلدان أخرى، مما يجعلهم عرضة للصدمات والأزمات الجيوسياسية[10]. بالتالي تمكن مصادر الطاقة المتجددة الدول المستوردة للنفط والغاز من تخفيض اعتمادها على واردات الطاقة، مما يسمح لها بتنويع مصادر الطاقة لديها وحماية اقتصاداتها من التقلبات غير المتوقعة في أسعار الوقود الأحفوري، وبالتالي تحقيق الاستقرار النسبي لمعدلات التضخم وتخفيض معدلات الفقر وتوفير المزيد من فرص العمل، ومن ثم دفع النمو الاقتصادي الشامل.

يُضاف إلى ما سبق، تنافسية أسعار تقنيات الطاقة المتجددة التي شهدت انخفاضاً ملحوظاً خلال الفترة من عام 2010 وحتى عام 2022. فقد انخفض المتوسط العالمي لتكلفة الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية بنسبة 88 في المائة من حوالي 0.445 (دولار/ك.و.س) في عام 2010 إلى نحو 0.049 في عام 2022، كما انخفض المتوسط العالمي لتكلفة طاقة الرياح البرية

[9] World Health Organization, Billions of people still breathe unhealthy air: new WHO data, available at: https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data.

[10] الأمم المتحدة، الطاقة المتجددة - مستقبل أكثر أمانًا، متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy.

والبحرية بحوالي 60 في المائة و69 في المائة على الترتيب. وبالنسبة لطاقة الكتلة الحيوية، فقد سجلت أيضًا تراجعاً في التكلفة بين عامي المقارنة بحوالي 26 في المائة، وحيث أن تكلفة توليد كيلو/وات/ساعة بالدولار من الوقود الإحفوري تتراوح بين 0.069 و 0.244 دولار، فإن هذه التكلفة تُعد أكبر في المتوسط من الطاقة المتجددة[11].

بالرغم من المنافع العديدة المتأتية من استخدام مصادر الطاقة المتجددة، إلا أن نسبة هذه المصادر في هيكل مزيج الطاقة العالمي مازال محدودًا مقارنة بالوقود الأحفوري، حيث تقل نسبة استخدام الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي عن 14 في المائة، ذلك لوجود العديد من التحديات القائمة أمام استخدام هذه المصادر والتي يُمكن إيجاز أهمها فيما يلي:

- **الطاقة المتجددة ليست موثوقة تمامًا:** حيث يعتمد توليد الطاقة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة بشكل أساسي على حالة الطقس والمناخ (خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، وبالتالي تنقطع إمدادات الطاقة من هذه المصادر في حالة غياب الطقس المواتي.
- **غير قادرة على تلبية إجمالي متطلبات القطاعات الاقتصادية من الطاقة الكهربائية:** حيث لايزال الزيت الخام والغاز الطبيعي ينتج كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية مقابل الطاقة المولدة من المصادر المتجددة، وبالتالي لايُمكن الاعتماد عليها كليًا في تلبية متطلبات القطاعات المختلفة من الطاقة الكهربائية.

---

(11) IRENA, (2022). Renewable Power Generation Cost in 2022.

- **غير خالية تمامًا من التلوث:** فعلى سبيل المثال يصاحب استخدام الوقود الحيوي المستخدم لتوليد الطاقة من مواد نباتية، وجود مخلفات بيئية ضارة تزيد من مخاطر الاحتباس الحراري.
- **تتطلب موارد مالية ضخمة:** يتطلب بناء محطات وشبكات توليد الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة تكاليف مرتفعة، كما أن الحصول على مساحات واسعة من الأراضي اللازمة لإنشاء محطات لتوليد الطاقة من المصادر المتجددة يمثل قيدًا كبيرًا أمام التوسع في استخدامها، هذا بالإضافة إلى مصاريف الصيانة الباهظة لهذه المحطات.

إضافة إلى ما سبق، فإن محدودية الخبرات التقنية سواءً في مرحلة بناء محطات التوليد من المصادر المتجددة أو مرحلة التشغيل والصيانة يمثل أيضًا تحديًا أمام التوسع في استخدام هذه المصادر في الدول النامية[12].

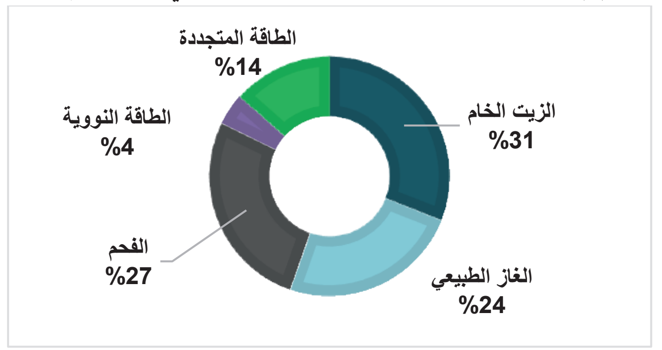
4. مؤشرات الطاقة المتجددة

يلبي الزيت الخام والغاز الطبيعي مايزيد عن نصف الاستهلاك العالمي من الطاقة أي حوالي 55 في المائة في عام 2021، بينما يساهم الفحم بنسبة 27 في المائة من إجمالي استهلاك الطاقة عالميًا، أما مصادر الطاقة المتجددة بكافة أشكالها فلا تزيد نسبة مساهمتها في هيكل الاستهلاك عن 14 في المائة، بينما تبلغ مساهمة الطاقة النووية في هيكل استهلاك الطاقة حوالي 4 في المائة، (شكل (1)).

---

(12) Guild, R. Challenges and Opportunities for Renewable Energy Implementation in the Pacific, IRENA, available at: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Events/2012/Jan/13/18_Robert-Guild_ADB.pdf.

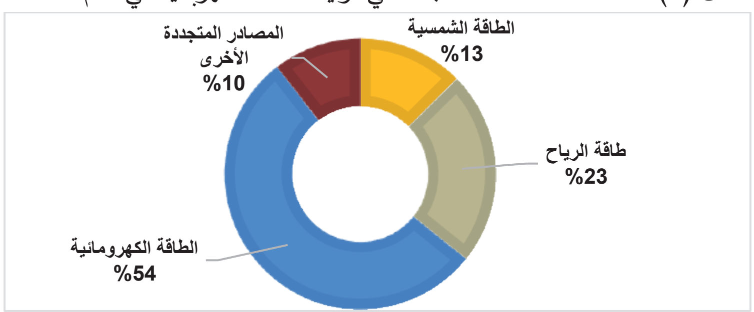
شكل (1) هيكل استهلاك الطاقة على المستوى العالمي خلال عام 2021



المصدر: PB Statistical Review of world Energy, 2022.

يوضح شكل (2) استخدامات مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية على مستوى العالم في عام 2021، حيث تستحوذ الطاقة الكهرومائية على أكثر من نصف الطاقة الكهربائية المولدة من المصادر المتجددة للطاقة، بينما تساهم طاقة الرياح بنحو 23 في المائة، أما الطاقة الشمسية فتساهم بنحو 13 في المائة من إجمالي استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية.

شكل (2) استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية في عام 2021



المصدر: International Energy Agency (IEA), (2022). World Energy Outlook 2022.

على مستوى الدول، تأتي الصين في صدارة الدول الأعلى إنتاجًا للطاقة المتجددة، حيث تنتج ما يقرب من ثلث إنتاج العالم من الطاقة المتجددة في عام 2021، وهو ما يعادل إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي والبرازيل مجتمعة، بينما تساهم الهند واليابان بنحو 4 في المائة و3 في المائة على الترتيب. وهذا يعني أن 5 دول (الصين والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل والهند واليابان) تنتج أكثر من نصف إنتاج العالم من الطاقة المتجددة (شكل (3)).

شكل (3) استخدام الطاقة المتجددة وفقا للدول عام 2021

المصدر: International Energy Agency (IEA), (2022). World Energy Outlook 2022.

5. مستقبل الطاقة المتجددة

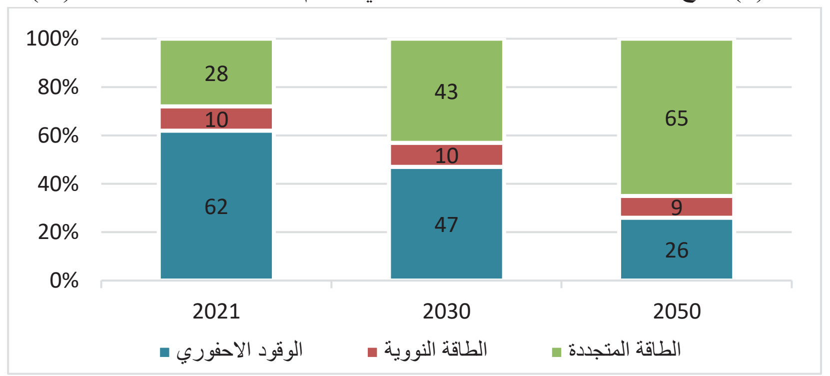
في ضوء التحديات الحالية التي تواجهها دول العالم فيما يتعلق باستهداف خفض الانبعاثات، وفي ضوء تنافسية مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية، تتوقع المنظمات الدولية المعنية بالطاقة زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة في المستقبل. حيث تتوقع الوكالة الدولية للطاقة (International Energy Agency (IEA)) - وفقا لفرضية السياسات الجديدة[13] - زيادة

[13] يأخذ هذا السيناريو في اعتباره السياسات الحالية المتبعة والخطط التي تم الإعلان عنها لمواجهة التحديات المتعلقة بالطاقة.

مساهمة الطاقة المتجددة في إجمالي عرض الطاقة من 12 في المائة في عام 2021 إلى 17 في المائة في عام 2030، ثم إلى 29 في المائة في عام 2050[14].

وبالنسبة لمساهمة الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية، تشير توقعات الوكالة الدولية للطاقة إلى ارتفاعها من 28 في المائة في عام 2021 لتصل إلى 43 في المائة في عام 2030 ثم إلى 65 في المائة في عام 2050 (شكل (4)). ومن المتوقع أن تحقق الطاقة الشمسية قفزة في مساهمتها في إنتاج الطاقة الكهربائية لترتفع من 4 في المائة في عام 2021 إلى 12 في المائة في عام 2030 ثم تتضاعف في عام 2050 لتصل إلى 24 في المائة، كما يتوقع أن تساهم طاقة الرياح بنحو 13 في المائة في إنتاج الطاقة الكهربائية في عام 2030 ونحو 21 في المائة في عام 2050، في الوقت الذي ستشهد فيه الطاقة الكهرومائية وطاقة الكتلة الحيوية ثباتًا نسبيًا خلال هذه الفترة.


شكل (4) إنتاج الطاقة الكهربائية وفقا للمصادر في أعوام 2021 و2030 و2050 (%)



المصدر: International Energy Agency (IEA), (2022). World Energy Outlook 2022.

---

[14] International Energy Agency (IEA), (2022). World Energy Outlook 2022.

كما أشارت توقعات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) وفقا للفرضية المرجعية (وفقا للاستراتيجيات والخطط والسياسات المعلنة حول قطاع الطاقة) إلى ارتفاع مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية عالميًا من 28 في المائة في عام 2020 إلى حوالي 46 في المائة في عام 2030، وإلى حوالي 73 في المائة في عام 2050[15].

في هذا الإطار أشارت الأمم المتحدة إلى أن زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة في المستقبل يتطلب اتباع عدة سياسات[16] أهمها:

- **زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة:** يتعين على جميع دول العالم استثمار مالايقل عن 4 تريليون دولارًا سنويًا في الطاقة المتجددة حتى عام 2030 شاملة الاستثمارات في التقنية والبنية الأساسية. ولا تتوقف مكاسب هذه الاستثمارات على قطاع الطاقة فحسب بل يصاحبها أيضًا مردود إيجابي على البيئة، فالحد من التلوث وفق تقديرات الأمم المتحدة يُمكن أن يوفر للعالم مايصل إلى 4.2 تريليون سنويًا بحلول عام 2030. وعلى الرغم من أن هذه التقديرات قد يكتنفها درجة من عدم اليقين، إلا أنها تعطي دلالة على أهمية تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة مستقبلاً.

---

[15] IRENA, (2023). World Energy Transitions Outlook 2023.

[16] الأمم المتحدة، خمسة إجراءات حاسمة الأهمية لبدء التحول إلى استخدام الطاقة المتجددة الآن، متاح على:

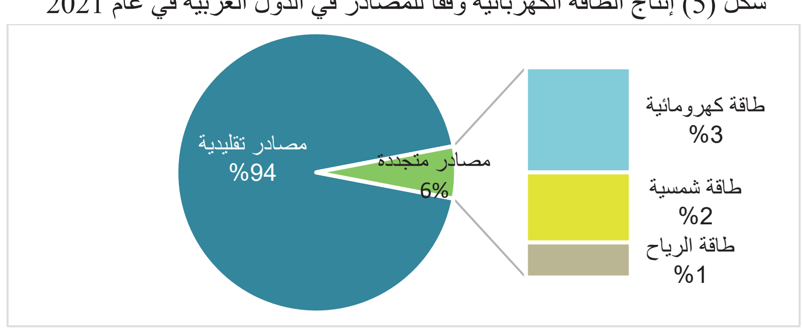
https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy-transition.

- **إصلاح أطر السياسات على المستوى المحلي:** يتطلب التحول نحو الطاقة المتجددة تحسين مناخ الاستثمار من خلال تبسيط عمليات منح التصاريح، وتسهيل إجراءات الحصول على الأراضي لتمكين مشروعات الطاقة المتجددة. كما يُمكن أن يشمل ذلك التنسيق بين الجهود الوطنية والعالمية لتحقيق أهداف الطاقة المتجددة بحلول عامي 2030 و2050.
- **إتاحة تقنيات الطاقة المتجددة للجميع:** إتاحة استخدام تقنيات الطاقة المتجددة لجميع الأفراد دون قصرها فقط على أصحاب الدخول المرتفعة مثل أنظمة تخزين الطاقة باستخدام البطاريات، ويتطلب ذلك إزالة الحواجز التي تحول دون تبادل المعرفة ونقل التقنية، بما في ذلك حواجز حقوق الملكية الفكرية. هذا بالإضافة إلى توفير إمدادات قوية من مكونات الطاقة المتجددة والمواد الخام لمصنعي هذه التقنية بجميع دول العالم النامية والمتقدمة على حد سواء، ويُمكن تحقيق ذلك من خلال التنسيق الدولي لتوسيع وتنويع القدرة التصنيعية. علاوة على ذلك، هناك حاجة إلى استثمارات أكبر لضمان التحول العادل - بما في ذلك تدريب الأفراد على المهارات، والبحث والابتكار.

6. الطاقة المتجددة في الدول العربية

في ضوء اعتماد عدد كبير من الدول العربية على الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة، تمثل التقنيات التي تعتمد على منتجات النفط والغاز المصدر الأساسي لإنتاج الطاقة الكهربائية بنسبة تصل إلى 94 في المائة في عام 2021، بينما تمثل مساهمة الطاقة المتجددة بنحو 6 في المائة، منها الطاقة الكهرومائية (3 في المائة)، والطاقة الشمسية (2 في المائة)، في حين تساهم طاقة الرياح بنحو 1 في المائة فقط (شكل (5)).

شكل (5) إنتاج الطاقة الكهربائية وفقا للمصادر في الدول العربية في عام 2021



المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء، (2022)، النشرة الإحصائية (2019-2021).

يتباين اهتمام الدول العربية باستخدام الطاقة المتجددة وفقا للأولويات والأهداف الوطنية، ووفقا لما تتمتع به من وفرة في الموارد الطبيعية. ففيما يتعلق بالطاقة الشمسية، تتميز الدول العربية بوجود إمكانات عالية من حيث فيض الإشعاع الشمسي خلال فترة زمنية طويلة طوال العام، وقد اهتمت بعض الدول العربية مثل الأردن والمغرب والإمارات ومصر إضافة إلى اليمن وعمان بإنشاء محطات للطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية.

تتركز طاقة الرياح في مناطق بعينها في الدول العربية، وليس كل الأماكن، مما حدّ من انتشار استخدامها على نطاق واسع، حيث استطاعت بعض الدول العربية مثل المغرب ومصر والأردن استغلال قدرات الرياح لديها لإنشاء مزارع للرياح تبلغ 1018 ميجاوات و747 ميجاوات و198 ميجاوات على الترتيب[17]، كذلك توجد محاولات لاستغلال طاقة الرياح في تونس والجزائر واليمن ولكن بقدرات أقل.

---

(17) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، (2019)، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعات النفطية.

أما الطاقة الكهرومائية فتتركز في الدول التي لديها مصادر مائية تمكّنها من إنشاء السدود والخزانات المائية التي تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية، وعلى رأس هذه الدول السودان التي تنتج ما يقرب من ثلثي الطاقة الكهربائية اعتماداً على المصادر المائية، كذلك مصر والعراق والمغرب ولكن بنسب مساهمة لا تتعد 7 في المائة.

يتزايد اهتمام الدول العربية بالطاقة المتجددة بهدف تنويع المزيج الوطني لمصادر الطاقة من ناحية، والعمل على الحد من الانبعاثات الضارة بالبيئة من خلال تبني تقنيات الطاقة النظيفة والتخلص الآمن من الكربون من ناحية أخرى. فعلى سبيل المثال:

تسعى **دولة الإمارات** في استراتيجيتها للطاقة إلى رفع القدرة الإنتاجية من الطاقة المتجددة لتصل إلى ثلاثة أضعاف بحلول عام 2030، كما تستهدف زيادة مساهمة الطاقة النظيفة في إجمالي الإنتاج من الطاقة إلى 30 في المائة بحلول عام 2030، تصل إلى 38 بالمائة في عام 2035[18].

في **مصر**، تستهدف الاستراتيجية المتكاملة للطاقة حتى عام 2035 الوصول بنسبة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 42 في المائة من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة عام 2035، حيث تبلغ المساهمة الحالية للطاقة المتجددة شاملة الطاقة الكهرومائية في إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة حوالي 12 في المائة[19].

تستهدف استراتيجية إدارة الطاقة في **تونس** تعزيز كفاءة الطاقة من خلال تخفيض الاستهلاك الوطني من الطاقة الأولية بنسبة 30 في المائة، وكذلك

---

(18) وزارة الطاقة والبنية التحتية، (يوليو 2023)، مشروع تحديث استراتيجية الإمارات للطاقة 2050، متاح على: استراتيجية الإمارات للطاقة 2050 | البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة(u.ae).

(19)هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2022، متاح على: التقارير السنوية - هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة(nrea.gov.eg).

تطوير مصادر الطاقة المتجددة من خلال رفع مساهمة الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء إلى 30 في المائة بحلول عام 2030[20].

تستهدف **الأردن** في استراتيجيتها الشاملة لقطاع الطاقة للأعوام (2020-2030) زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء لتصل إلى 31 في المائة في عام 2030 مقارنة بنحو 21 في المائة في عام 2020[21].

في المغرب، تهدف استراتيجية الطاقة إلى زيادة حصة الطاقات المتجددة في المزيج الكهربائي من 20 بالمائة إلى أكثر من 52 في المائة في عام 2030[22].

في إطار البرنامج الوطني للطاقة المتجددة **بالمملكة العربية السعودية** الذي يمثل مبادرة استراتيجية تم إطلاقها تحت رؤية المملكة 2030، ومبادرة خادم الحرمين الشريفين للطاقة المتجددة، تستهدف المملكة زيادة حصتها في إنتاج الطاقة المتجددة، كما يستهدف البرنامج تحقيق التوازن في مزيج مصادر الطاقة المحلية والوفاء بالتزامات المملكة تجاه تجنّب الانبعاثات[23].

كما تتضمن رؤية **عمان** 2040 أهدافا تتعلق بتحقيق أمن الطاقة من خلال تنويع مصادر الطاقة، وزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة، وترشيد الاستهلاك، حيث تستهدف زيادة نسبة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي

---

(20) وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة: الطاقات المتجددة (energiemines.gov.tn).

(21) وزارة الطاقة والثروة المعدنية، الاستراتيجية الشاملة لقطاع الطاقة للأعوام (2020-2030)، متاح على: استراتيجيات - رئاسة الوزراء(pm.gov.jo).

(22) وزارة الانتقال الطاقي والتنمية المستدامة- قطاع الانتقال الطاقي، متاح على: الطاقات المتجددة (mem.gov.ma).

(23) وزارة الطاقة، متاح على: الطاقة المتجددة(moenergy.gov.sa).

استهلاك الطاقة لتصل إلى 20 في المائة في عام 2030 وترتفع لتصل إلى ما بين 35 في المائة إلى 39 بالمائة في عام 2040[24].

أكدت **خطة العمل الوطنية القَطَرية** للتغير المناخي 2030[25]على أهمية التوسع في مشاريع الطاقة المتجددة، حيث يشكل دمج مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في قطر فرصة لتحرير إنتاج الطاقة لأغراض التصدير، وخفض كمية النفط والغاز المستهلكة في عمليات تحلية المياه وتوليد الطاقة، والحد من انبعاثات غازات الدفيئة. وتقوم قطر حاليًا بوضع وتنفيذ استراتيجية وطنية للطاقة المتجددة بما في ذلك السياسات والمشاريع المرتبطة بها. كما أطلقت قطر للطاقة استراتيجيتها المحدّثة للاستدامة في مارس 2022 التي تستهدف توليد أكثر من 5 جيجاوات من الطاقة الشمسية[26].

في **الجزائر**، يستهدف مخطط عمل الحكومة من أجل تنفيذ برنامج رئيس الجمهورية[27] تحقيق قدرة إنتاجية من الطاقة الكهربائية قدرها 15 ألف جيجاوات بحلول عام 2035 اعتماداً على مصادر الطاقة المتجددة، خاصة منها الطاقة الشمسية التي تعوّل عليها الدولة بشكل كبير.

---

[24] رؤية عمان 2040، متاحة على: وحدة متابعة تنفيذ رؤية عُمـان 2040 (oman2040.om)

[25] خطة العمل الوطنية القطرية للتغير المناخي 2030، متاحة على: NCCAP-Consolidated_digital-ar2.pdf (mecc.gov.qa).

[26] قطر للطاقة، متاح على:
https://www.qatarenergy.qa/ar/MediaCenter/Pages/newsdetails.aspx?ItemId=3702.

[27] الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية، مصالح الوزير الأول، مخطط عمـل الحكومة من أجل تنفيذ برنامج السيد رئيس الجمهورية (سبتمبر 2021)، متاح على: https://premier-ministre.gov.dz.

كما تستهدف **الكويت** في إطار رؤيتها حتى عام 2035 "كويت جديدة" زيادة نسبة الاعتماد على الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية لتصل إلى 15 في المائة بحلول عام 2030[28].

كما تعمل باقي الدول العربية مثل **العراق والبحرين وليبيا والقمر المتحدة** على تعزيز استخداماتها من مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية التي تعوّل عليها الدول العربية كثيرًا في ظل ما تتمتع به المنطقة العربية من مميزات تتعلق بالحزام الشمسي الذي يحيط بها والذي يتميز بتوفر أشعة الشمس الساطعة وحرارتها التي تمتد لفترات طويلة خلال العام.

الخلاصة

يأتي الاهتمام العالمي بالتوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة في ظل التحديات المستمرة المتعلقة بتحقيق أمن الطاقة التي برزت بشكل واضح في ضوء صدمات الطاقة عالميًا من ناحية وتزايد الطلب على الطاقة من ناحية أخرى، إضافة إلى تنامي التحديات البيئية التي تدفع في اتجاه التحول في نظم الطاقة إلى طاقة نظيفة ومستدامة وميسورة التكلفة.

على الرغم من الاهتمام المتزايد بالطاقة المتجددة إلا أن مساهمتها في مزيج الطاقة العالمي ما زالت متواضعة حتى بين الدول التي تعتمد بشكل كامل على واردات الوقود الأحفوري. حيث تبرز عدة تحديات تتعلق بمدى قدرة الطاقة المتجددة على تحقيق متطلبات الموثوقية والاستدامة في ظل ارتباطها بتوفر ظروف وخصائص معينة للطقس والمناخ مثل درجة كثافة وطول فترة توفر أشعة الشمس وحرارتها، وسرعة الرياح وقوة تدفُّق المياه وغيرها.

---

[28] خطة التنمية لدولة الكويت، كويت جديدة، متاح على:
KNDP_Inforgraphics_Economy_Nov22 copy CS5 copy (newkuwait.gov.kw).

يمثل التمويل أحد التحديات الهامة أمام التوسع في استخدام الطاقة المتجددة، حيث يتطلب إنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المتجددة بقدرات عالية لتلبية الطلب المتزايد، استثمارات ضخمة تفوق قدرات العديد من الدول، حيث لا تزال الفجوات قائمة بين دول ومناطق العالم فيما يتعلق بالحصول على الطاقة، فهناك ما يقرب من 675 مليون شخص في عام 2021 يعيشون بدون كهرباء، يتركز معظمهم في الدول النامية في أفريقيا وآسيا[29].

إن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة مرهون بالسياسات الفعالة لتحول الطاقة، وتعزيز الابتكار التقني في مجال تحسين كفاءة الطاقة، وتطوير البنية التحتية المادية ذات الصلة، إضافة إلى تعبئة رأس المال الاستثماري على نطاق واسع. هذا يتطلب إحداث تغيير منهجي في طريقة عمل التعاون الدولي، من خلال تحقيق قدر من الإنصاف في جميع أنحاء العالم فيما يتعلق بالتدفقات المالية الموجهة من قبل المؤسسات المالية المتعددة الأطراف.

[29] World Bank, (2023). Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2023, A joint report of the custodian agencies International Energy Agency (IEA), IRENA, United Nations, World Bank, and World Health Organization (WHO).

قائمة المراجع المستخدمة

المراجع باللغة العربية

- الأمم المتحدة، الطاقة المتجددة - مستقبل أكثر أمانًا، متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy.
- الأمم المتحدة، تعريف بالطاقة المتجددة، متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/what-is-renewable-energy.
- الأمم المتحدة، خمسة إجراءات حاسمة الأهمية لبدء التحول إلى استخدام الطاقة المتجددة الآن، متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy-transition.
- الاتحاد العربي للكهرباء، (2022)، النشرة الإحصائية (2019-2021).
- الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية، مصالح الوزير الأول، مخطط عمل الحكومة من أجل تنفيذ برنامج السيد رئيس الجمهورية (سبتمبر 2021)، متاح على: https://premier-ministre.gov.dz.
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، (2019)، الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي، ورقة فنية، الأمم المتحدة، بيروت.
- خطة التنمية لدولة الكويت، "كويت جديدة"، متاح على: KNDP_Inforgraphics_Economy_Nov22 copy CS5 copy (newkuwait.gov.kw).
- خطة العمل الوطنية القطرية للتغير المناخي 2030، متاحة على: NCCAP-Consolidated_digital-ar2.pdf (mecc.gov.qa).
- رؤية عمان 2040، متاحة على: وحدة متابعة تنفيذ رؤية عُمان 2040 (oman2040.om).
- قطر للطاقة، متاح على: https://www.qatarenergy.qa/ar/MediaCenter/Pages/newsdetails.aspx?ItemId=3702.

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، (2019)، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعات النفطية.
- هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2022، متاح على: التقارير السنوية - هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة(nrea.gov.eg).
- وزارة الانتقال الطاقي والتنمية المستدامة- قطاع الانتقال الطاقي، متاح على: الطاقات المتجددة(mem.gov.ma).
- وزارة الطاقة والبنية التحتية، (يوليو 2023)، مشروع تحديث استراتيجية الإمارات للطاقة 2050، متاح على: استراتيجية الإمارات للطاقة 2050 | البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة(u.ae).
- وزارة الطاقة والثروة المعدنية، الاستراتيجية الشاملة لقطاع الطاقة للأعوام (2020-2030)، متاح على: استراتيجيات - رئاسة الوزراء(pm.gov.jo).
- وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة، متاح على: وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة: الطاقات المتجددة (energiemines.gov.tn).
- وزارة الطاقة، متاح على: الطاقة المتجددة(moenergy.gov.sa).

المراجع باللغة الانجليزية

- Cambridge University Press, (2011). Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, available at: Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (cambridge.org).
- Guild, R. Challenges and Opportunities for Renewable Energy Implementation in the Pacific, IRENA, available at: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Events/2012/Jan/13/18_Robert-Guild_ADB.pdf.
- International Energy Agency (IEA), (2022). World Energy Outlook 2022.
- IRENA, (2022). Renewable Power Generation Cost in 2022.

- IRENA, (2023). World Energy Transitions Outlook 2023.
- Office of energy efficiency and renewable energy, Geothermal basics, available at: https://www.energy.gov/eere/geothermal/geothermal-basics.
- Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Hydropower Work, available at: https://www.energy.gov/eere/water/how-hydropower-works.
- PB Statistical Review of world Energy, 2022.
- US Energy Information Administration, Hydro Power Explained, available at: https://www.eia.gov/energyexplained/hydropower/.
- World Bank, (2023). Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2023, A joint report of the custodian agencies International Energy Agency (IEA), IRENA, United Nations, World Bank, and World Health Organization (WHO).
- World Health Organization, Billions of people still breathe unhealthy air: new WHO data, available at: https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data.

جميع الصور المستخدمة في هذا الكتيب تم تحميلها من موقع: https://pixabay.com

للحصول على مطبوعات صندوق النقد العربي
يرجى الاتصال بالعنوان التالي:

صندوق النقد العربي
شبكة المعرفة
ص.ب. 2818
أبوظبي - الإمارات العربية المتحدة
هاتف رقم: 6215000 (9712+)
فاكس رقم: 6326454 (9712+)
البريد الإلكتروني: Publications@amfad.org.ae
متوفرة إلكترونياً بموقع الصندوق على الشبكة العالمية للمعلومات:
https://www.amf.org.ae





Arab Monetary Fund Building
Corniche Street
Abu Dhabi, United Arab Emirates
P.O Box 2818
www.amf.org.ae